

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
88		Караченев	М
Шифр			042008

$$1/4 \quad (7+a-b)^2 + (2+b-c)^2 + (9+c-a)^2$$

Введем пример как функцию и найдем градиент
для каждой неизвестной.

$$S'(a) = 2 \cdot (7+a-b) \cdot 1 + 2 \cdot (9+c-a) \cdot (-1) = 0 \quad | :2$$

$$S'(b) = -2 \cdot (7+a-b) + 2 \cdot (2+b-c) = 0 \quad | :2$$

$$S'(c) = -2 \cdot (2+b-c) + 2 \cdot (9+c-a) = 0 \quad | :2$$

$$S'(a) = 2$$

$$S'(a) = 7+a-b - (9+c-a) = 0$$

$$S'(b) = -(7+a-b) + 2+b-c = 0$$

$$S'(c) = -(2+b-c) + 9+c-a = 0$$

$$S'(a) = 2a - b - c = 2$$

$$S'(b) = -a + 2b - c = 5$$

$$S'(c) = -a - b + 2c = 7$$

Т.к. для минимизации

значения выразим наши

переменные что бы все

неизвестные были минимальны одновременно
составим систему уравнений.

$$\begin{cases} 2a - b - c = 2 & (1) \\ -a + 2b - c = 5 & (2) \\ -a - b + 2c = 7 & (3) \end{cases}$$

Вычтем (1) из (2) Получим (2)

Ка 2 и сложим его с (1):

$$-2 + 4b - 2c = 20 \quad 3b - 3c = 12$$

$$b - c = 4$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

от ① отнять - ③ :

$$3a - 3c = 9 \quad | :3$$

$$a - c = 3$$

Дополним ② на -1 и вычтем то из первого:

Вычтем из ① примера в сечении ②:

$$\begin{cases} 2a - b - c = 2 \\ -a + 2b - c = 5 \end{cases} \quad \begin{cases} 3a - 3b = -3 \\ a - b = -1 \end{cases}$$

$$(4 + a - b)^2 + (2 + b - c)^2 + (9 + c - a)^2$$

$$a - b = -1$$

$$a - c = 3 \Rightarrow c - a = -3$$

$$b - c = 4$$

подставим это в наше выражение.

$$(4 + \underbrace{a - b}_{-1})^2 + (2 + \underbrace{b - c}_4)^2 + (9 + \underbrace{c - a}_{-3})^2$$

$$(4 - 1)^2 + (2 + 4)^2 + (9 - 3)^2 = 3^2 + 6^2 + 6^2 = 108$$

Ответ: 108

$$\sqrt{3} \cdot x^2 - 6\sqrt{x^2 + 1} + 11 - \cos \frac{x^2 + 2\sqrt{2}x - 4}{18} = 0$$

$$x^2 - 6\sqrt{x^2 + 1} + 11 = \cos \frac{x^2 + 2\sqrt{2}x - 4}{18}$$

Рассмотрим правую часть:

$$\cos \frac{x^2 + 2\sqrt{2}x - 4}{18}$$

Будет расположен в пределах от -1 до 1, т.к. это косинус.

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

$$t + 6t + 10 = 0$$

$$t = 3$$

$$t^2 - 6t + 9 = 0$$

$$\sqrt{x^2 + 1} = 3$$

$$D = 36 - 36 = 0$$

$$x^2 = 8$$

$$x = \pm \sqrt{8}$$

$$t = \frac{6 \pm 0}{2} = 3$$

почему другие?

Подставим $x = \sqrt{8}$.

$$\cos \frac{(\sqrt{8})^2 + 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{8} - 4}{14} = \cos \frac{8 + 4 - 4}{18} \neq 1$$

Подставим $x = -\sqrt{8}$.

$$\cos \frac{(-\sqrt{8})^2 - 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{8} - 4}{18} = \cos \frac{8 - 4 - 4}{18} = \cos 0 = 1$$

Ответ: $-\sqrt{8}$.

N2

$$P(x) = x^6 + x^5 - 4x^4 + x^2 - x + 506$$

$$Q(x) = x^4 + x^3 - 4x^2 + 1$$

$$P(x_1) + P(x_2) + P(x_3) + P(x_4)$$

x_1, x_2, x_3, x_4 — корни $Q(x)$.

Введем x^2 из $P(x)$

$$P(x) = x^2 \cdot (x^4 + x^3 - 4x^2 + 1) - x + 506$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{= Q(x)}$

получим: $x^2 \cdot Q(x) - x + 506$

Подставим $P(x) = x^2, Q(x) = x^2 - x + 506$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

Рассмотрим левую часть

$$x^2 - 6\sqrt{x^2+1} + 11 \text{ имеет значения } x^2+1 \geq 0$$

$x^2 \geq -1$ тождественно при любом x .

Введем функцию:

$$f(x) = x^2 - 6\sqrt{x^2+1} + 11 \quad | \quad \sqrt{x^2+1} \geq 0 \geq -1$$

$$f(x) = x^2 - 1 - 6x + 11 = 0$$

$$x^2 = 1 - 1$$

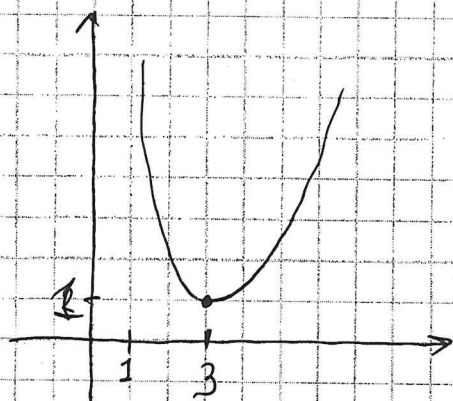
$$f'(x) = 2x - 6$$

$$2x - 6 = 0 \quad x = 3$$

$$f(x) = x^2 - 6x + 10$$

это параболы наименьшей вершиной

$$x_0 = \frac{6}{2} = 3. \quad y_0 = 9 - 18 + 10 = 1.$$



$$f'(0) = -6 \Rightarrow \text{функция падает}$$

$$f'(10) = 14 \Rightarrow \text{функция растет}$$

построить график и мы
получим что функция
 $f(x) \geq 1$.

Рассмотрев обе части становится ясно, что
равенство $x^2 - 6\sqrt{x^2+1} + 11 = \cos \frac{x^2 + 2\sqrt{x^2+1} - 4}{18}$

выполняется только тогда, когда и левая и
правая части равны 1.

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

$$\left. \begin{aligned} Q(x_1) &= -x_1 + 506 \\ Q(x_2) &= -x_2 + 506 \\ Q(x_3) &= -x_3 + 506 \\ Q(x_4) &= -x_4 + 506 \end{aligned} \right\} \text{ сложим все и получим:} \\ \Rightarrow (x_1 + x_2 + x_3 + x_4) + 2024.$$

$$Q(x) = x^4 + x^3 - 4x^2 + 4 = (x - x_1) \cdot (x - x_2) \cdot (x - x_3) \cdot (x - x_4)$$

с помощью метода неопр. коэф. жордановского разложения следов.

$$\begin{aligned} (x^2 - x x_2 - x_1 x + x_2 \cdot x_2) \cdot (x^2 - x x_4 - x x_3 + x_3 \cdot x_4) &= \\ = x^4 - x^3 x_4 - x^3 x_3 + x^2 \cdot x_3 \cdot x_4 - x^3 x_2 + x^2 x_2 x_4 + x_2^2 x_2 x_3 - \\ - x x_2 x_3 x_4 - x^3 x_1 + x^2 x_1 x_4 + x^2 x_1 x_3 - x x_1 x_3 x_4 + \\ + x^2 x_1 x_2 - x x_1 x_2 x_4 - x x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 \cdot x_3 x_4 &= \\ = x^4 - x^3 \cdot (x_1 + x_3 + x_2 + x_4) + x^2 x_2 \cdot (x_4 + x_3 + x_1) - \\ - x x_2 x_3 x_4 + x^2 x_1 x_4 + x^2 x_1 x_3 - x x_1 x_3 x_4 - \\ - x x_1 \cdot x_2 x_4 - x x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 x_4 &= \\ = x^4 - x^3 \cdot (x_4 + x_3 + x_2 + x_1) + x^2 x_2 \cdot (x_4 + x_3 + x_1) - \\ - x x_3 \cdot x_4 \cdot (x_2 + x_1) + x^2 x_1 \cdot \\ \cdot (x_3 + x_4) - x x_1 x_2 \cdot (x_3 + x_4) + x_1 \cdot x_2 x_3 x_4 \end{aligned}$$

чтоб совпадали коэф. получим $\Rightarrow$

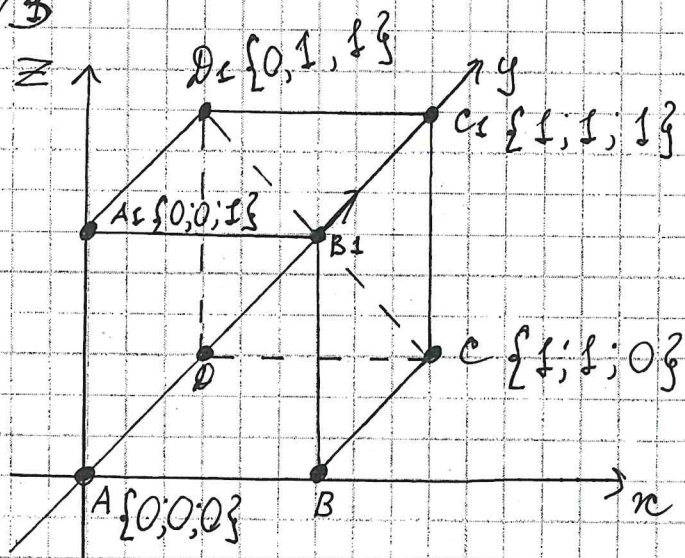
$$\Rightarrow -(x_1 + x_2 + x_3 + x_4) = 4 / (-1) \Rightarrow$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -4$$

$$\text{Подставим: } -(x_1 + x_2 + x_3 + x_4) + 2024 = 2025$$

Ответ: 2025 X

N5



Done

~~D~~ ↓ A & C
B || C & D

Кейтис

$$\cos(\widehat{2B}) = ?$$

Решение:

$$A \subseteq C \subseteq \{1, 2, 3\}$$

$$C \vec{P}_1 \in \{-1, 0, 1\}$$

м.к. $A \perp C \xrightarrow{\text{в } D} \perp D \Rightarrow A \perp C$ - вернее нормаль
 $\perp D$.

т.к. $CP_2 \perp B$; то векторы нормали будут
являться то любой вектор $\perp CP_2$. 77

пусть это будет вектор $\vec{AD}$

$$\overrightarrow{AD} \{ 0, 1, 0 \}$$

Что бы понять что такое χ^2 рассмотрим

найти $\rightarrow$ угол $\rightarrow$ менше $\rightarrow$ нормальнее.

$$\cos \varphi = \frac{|\vec{A} \cdot \vec{C}|}{|\vec{A}| \cdot |\vec{C}|} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot 1} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi = 45^\circ \quad \text{Answ: } 45^\circ$$